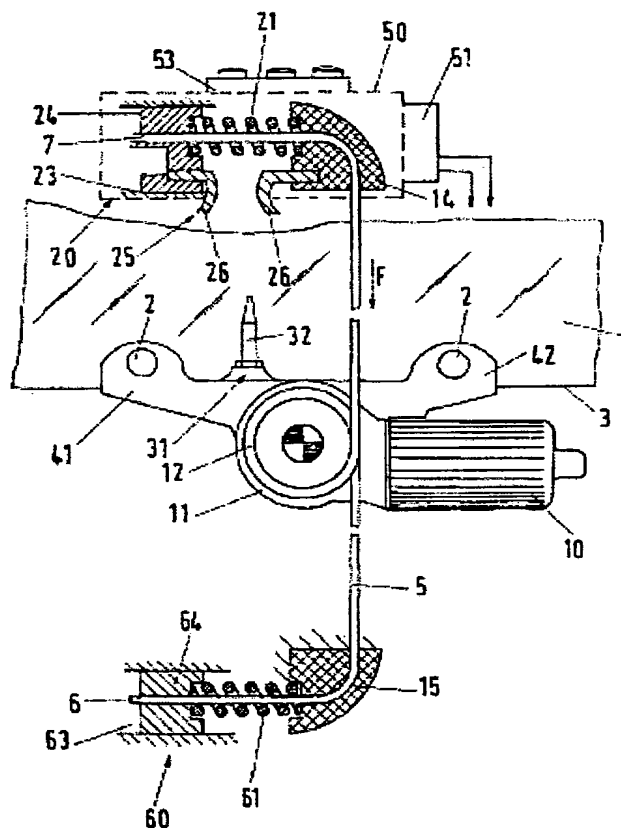


Anti-jamming system for motorized displacement parts with traction arrangements detects occurrence of a jam when strain force acting on traction element exceeds a threshold

Patent number: DE19847080
Publication date: 2000-04-13
Inventor: SESSELMANN HELMUT (DE)
Applicant: BROSE FAHRZEUGTEILE (DE)
Classification:
- international: E05F15/20; E05F15/16
- european: E05F15/00B1; E05F15/16C5
Application number: DE19981047080 19981002
Priority number(s): DE19981047080 19981002

Abstract of DE19847080

The system has a device (20) for detecting a jam situation that can trigger reversal or stoppage of the displacement motion. The occurrence of a jam is detected from the strain force (F) acting on the traction element (5), i.e. when the strain exceeds a defined threshold value. The jam detector can be directly or indirectly coupled to the traction element. An independent claim is also included for a displacement arrangement for adjustable parts in motor vehicles.

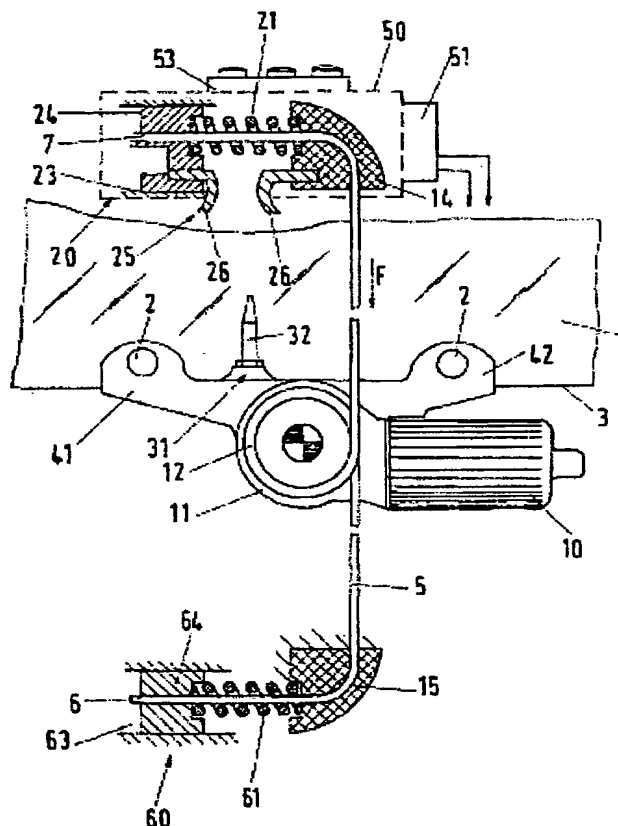


Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (L'SPTO)

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Patent number: | DE19847080 |
| Publication date: | 2000-04-13 |
| Inventor: | SESSELMANN HELMUT (DE) |
| Applicant: | BROSE FAHRZEUGTEILE (DE) |
| Classification: | |
| - international: | E05F15/20; E05F15/16 |
| - european: | E05F15/00B1; E05F15/16C5 |
| Application number: | DE19981047080 19981002 |
| Priority number(s): | DE19981047080 19981002 |

The system has a device (20) for detecting a jam situation that can trigger reversal or stoppage of the displacement motion. The occurrence of a jam is detected from the strain force (F) acting on the traction element (5), i.e. when the strain exceeds a defined threshold value. The jam detector can be directly or indirectly coupled to the traction element. An Independent claim is also included for a displacement arrangement for adjustable parts in motor vehicles.



16.11.2004

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung für Verstellteile in Kraftfahrzeugen mit einer Einklemmschutzvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es handelt sich also insbesondere um Verstelleinrichtungen, deren Antriebseinheit mitfahrend mit einem Verstellteil gekoppelt ist.

[0003] Diese Einklemmschutzvorrichtung eignet sich beispielsweise für Seilfensterheber mit einem fest eingespannten, flexiblen Seil, das eine mit einem Antriebsmotor verbundene Seiltrommel umschlingt. Bei einem derartigen Fensterheber wird die Antriebskraft des Motors in eine Bewegung des Motors selbst entlang der Verstellrichtung der Fensterscheibe umgesetzt, wobei die Fensterscheibe wiederum mit dem Motor verbunden ist.

[0004] Verstelleinrichtungen der genannten Art werden aus Sicherheitsgründen mit einem Einklemmschutzsystem ausgerüstet, um das Einklemmen eines Körperteils zwischen dem sich bewegenden Verstellteil und einem ortsfesten Bauteil der Verstelleinrichtung zu verhindern. Derartige Einklemmschutzsysteme sind in einer Vielzahl unterschiedlicher Varianten realisiert worden.

[0005] So ist aus der US 5 404 673 A ein Einklemmschutzsystem für einen Fensterheber bekannt, das zur Erkennung eines Einklemmfalles eine Bestimmung sowohl der Drehzahl des Antriebsmotors des Fensterhebers als auch der Bewegung der Fensterscheibe selbst erfordert. Zur Bestimmung der Drehzahl des Motors kann dabei insbesondere ein Hallsensor verwendet werden. Mit der Realisierung dieses Einklemmschutzes ist ein vergleichsweise hoher elektronischer Aufwand verbunden.

[0006] Aus der US 5 459 962 A ist ein Einklemmschutzsystem für einen Fensterheber bekannt, das eine im Bereich der Scheibendichtung angeordnete Kontaktleiste umfaßt. Wird ein Objekt zwischen der Oberkante der sich schließenden Fensterscheibe und der Scheibendichtung eingeklemmt, so verformt sich die Kontaktleiste aufgrund der Einklemmkraft, wodurch ein elektrischer Kontakt geschlossen und ein entsprechendes elektrisches Signal erzeugt wird. Dieses Einklemmschutzsystem hat insbesondere den Nachteil, daß sich die Kontaktleiste entlang der gesamten Scheibendichtung erstrecken muß, um einen Einklemmfall sicher zu erkennen.

[0007] In der EP 0 318 345 A1 ist ein Einklemmschutzsystem beschrieben, das Mittel zur Bestimmung des Drehmoments eines sich drehenden Getriebeteiles der Antriebseinrichtung des Verstellsystems umfaßt. Anhand einer anormalen Änderung des Drehmoments kann dabei ein Einklemmfall erkannt werden.

[0008] Aus der DE 10 84 157 C ist ein elektrisch angetriebener Fensterheber bekannt, dessen mit dem Verstellgetriebe zu einer Baueinheit zusammengefaßter Antriebsmotor an einem festen Fahrzeugteil in geradliniger Bewegungsrichtung federnd nachgiebig aufgesetzt ist, wobei der Motor ein Kontaktelement eines Kontaktpaares trägt, dessen Gegenstück an einem fahrzeugfesten Bauteil befestigt ist. In einem Einklemmfall treten im Bereich des Verstellgetriebes und des Motors erhöhte Verstellkräfte auf, die zu einer Bewegung des Motors und damit zu einem Schließen des Kontaktes führen. Dieses Einklemmschutzsystem erfordert eine aufwendige federnde Lagerung der gesamten Motor-Getriebeeinheit.

[0009] Die DE 693 09 807 T2 betrifft ebenfalls einen elektrischen Fensterheber für Kraftfahrzeuge, der eine Sicherheitsvorrichtung aufweist. Die Sicherheitsvorrichtung umfaßt elektromechanische Mittel, die die auf das Seil des Fensterhebers ausgeübte Belastung erfassen. Es ist dabei ein

Schalter vorgesehen, der bei Überschreiten eines Grenzwertes der auf das Seil ausgeübten Belastung von einer ersten in zweite Stellung wechselt.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Einklemmschutzsystem zu schaffen, das besonders zur Erkennung eines Einklemmfalles in Verstelleinrichtungen geeignet ist, bei denen ein Verstellteil mittels eines flexiblen Zugmittels bewegt wird und das sich gegenüber den bekannten Einklemmschutzsystemen bei hoher Zuverlässigkeit durch einen einfachen und kostengünstigen Aufbau auszeichnet.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Schaffung einer Verstellvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Danach wird das Auftreten eines Einklemmfalles anhand der auf das Zugmittel wirkenden Zugkraft festgestellt.

[0014] Mit der Erhöhung der Verstellkraft in einem Einklemmfall geht in jedem Fall eine Erhöhung der Kräfte einher, die auf das die Verstellkraft von dem Antriebsmotor auf das Verstellteil übertragende Zugmittel einwirken. Diese Kräfte lassen sich mit einfachen Mitteln zuverlässig bestimmen.

[0015] Insgesamt wird mit der erfindungsgemäßen Lösung ein kostengünstiges und robustes Einklemmschutzsystem geschaffen, das insbesondere, aber nicht nur für Verstelleinrichtungen mit einem fest eingespannten Zugmittel geeignet ist.

[0016] Die Einrichtung zur Feststellung des Einklemmfalles ist dabei vorzugsweise unmittelbar mit dem Zugmittel oder einem durch das Zugmittel bewegten Bauelement gekoppelt. Dadurch kann direkt die auf das Zugmittel wirkende Kraft ausgewertet und ein Einklemmfall festgestellt werden, wenn die Zugkraft einen vorgegebenen Wert überschreitet.

[0017] Zur Feststellung der auf das Zugmittel wirkenden Kraft kann die Einrichtung zur Feststellung des Einklemmfalles ein unter Einwirkung der Zugkraft verformbares Element aufweisen, das mit dem Zugmittel gekoppelt ist. Hierbei kann ein Einklemmfall beispielsweise dadurch festgestellt werden, daß die Verformung dieses Elements aufgrund der auf das Zugmittel wirkenden Kräfte entlang mindestens einer Raumrichtung einen vorgebbaren Wert übersteigt.

[0018] Als verformbares Element kann dabei eine Feder vorgesehen sein, die einerseits ortsfest eingespannt ist und auf die andererseits die am Zugmittel wirkende Zugkraft einwirkt. Anstelle einer ortsfesten Abstützung des Federelements kann aber auch vorgesehen sein, daß sich das Federelement an dem Verstellteil selbst abstützt.

[0019] Das Zugmittel wirkt dabei vorzugsweise über ein mit dem Zugmittel verbundenes Bauelement auf das Federelement ein, welches insbesondere als Druckfeder (z. B. Schraubenfeder) ausgebildet sein kann.

[0020] Das vorgespannte Federelement kann dabei gleichzeitig zur Dämpfung des Antriebs der Verstelleinrichtung dienen.

[0021] Dadurch können die üblicherweise im Motor bzw. im Getriebe angeordneten Dämpfungsmittel eingespart werden. Ferner kann das Dämpfungselement auch als Längenausgleich dienen, um Änderungen des Zugmittels im Betrieb der Verstelleinrichtung zu kompensieren.

[0022] Das zur Aktivierung des Einklemmschutzes erforderliche Signal kann beispielsweise dadurch ausgelöst werden, daß durch eine Verformung des Federelementes oder dergleichen ein elektrischer Kontakt ausgelöst wird.

[0023] Neben dem vorstehend beschriebenen verformba-

ren Element sind aber auch andere Sensoren denkbar, mit denen die auf das Zugmittel wirkende Kraft bestimmt werden kann.

[0024] Hierfür kann ein Drucksensor verwendet werden, der zwischen das Zugmittel und einem eine Auflage für das Zugmittel bildenden Bauteil angeordnet ist, wie z. B. ein Drucksensor, der auf der Oberfläche eines Umlenkstückes für das Zugmittel angeordnet ist.

[0025] Ferner kann der Sensor als Dehnmeßelement oder als Verdrehmeßelement ausgebildet sein, mit die Dehnung bzw. das Verdrillen des Zugmittels aufgrund großer Zugkräfte erfaßt werden kann.

[0026] Es ist von großer Bedeutung, daß das Einklemmsystem deaktiviert wird, wenn das Verstellteil einen Dichtungsbereich erreicht hat (z. B. die Scheibendichtung im Fall einer Fensterscheibe), in die das Verstellteil eingefahren werden soll. Denn zum Einfahren in die Dichtung kann eine Zugkraft erforderlich sein, die mit den Zugkräften vergleichbar ist, die bei einem Einklemmfall auftreten.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind daher Mittel vorgesehen, die eine Aktivierung des Einklemmschutzes verhindern, wenn sich das Verstellteil jenseits eines vorgebbaren Punktes des von ihm beschriebenen Verstellweges befindet.

[0028] Die Mittel zur Deaktivierung des Einklemmschutzes können einen Sensor umfassen, der mit einem durch das Zugmittel bewegbaren Bauelement in Wirkverbindung steht. Dabei kann insbesondere der Sensor selbst durch das Zugmittel bewegbar sein und bei Erreichen eines vorgebbaren Punktes des Verstellweges ein Signal zur Deaktivierung des Einklemmschutzes erzeugen.

[0029] Der Sensor kann einen Schaltkontakt umfassen, der beim Erreichen des genannten Punktes gegen einen Anschlag fährt, wodurch der Schaltkontakt geschlossen und der Einklemmschutz deaktiviert wird.

[0030] Alternativ können die Mittel zur Deaktivierung des Einklemmschutzes ein Unterbrechungselement umfassen, das durch das Zugmittel bewegbar ist und das beim Erreichen des vorgebbaren Punktes des Verstellweges auf die Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles einwirkt und diese deaktiviert.

[0031] So kann es sich bei dem Unterbrechungselement um ein mechanisches Bauelement handeln, das beim Erreichen des vorgebbaren Punktes das Schließen eines elektrischen Kontaktes verhindert, der das Einklemmschutzsystem auslösen würde.

[0032] Zur Erzeugung einer gewissen Redundanz kann das Vorliegen eines Einklemmfalles zusätzlich anhand einer Auswertung der Veränderung des Motorstroms über der Zeit überprüft werden. Einen Hinweis auf einen Einklemmfall gibt dabei ein plötzliches, starkes Ansteigen des Motorstroms.

[0033] Wird durch die erfindungsgemäße Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles das Vorliegen eines Einklemmfalles angezeigt, ohne daß gleichzeitig ein Stromanstieg am Antriebsmotor der Verstelleinrichtung beobachtet wird, so deutet dies auf einen Defekt des Einklemmschutzsystems hin.

[0034] In diesem Fall wird aus Sicherheitsgründen die Funktion "Anfahren einer definierten Verstellposition nach einmaligem Knopfdruck" (z. B. vollständiges Schließen der Fensterscheibe nach einmaligem Knopfdruck) gesperrt, so daß sich das Verstellteil nur noch durch Dauerbetätigung des entsprechenden Schalters bedienen läßt. In diesem Fall kann ein Einklemmfall nur noch vorsätzlich herbeigeführt werden.

[0035] Um beispielsweise im Winter eine vereiste Scheibe wie gewünscht verstellen zu können, sind Mittel zum manu-

ellen Deaktivieren des Einklemmschutzsystems während eines einzelnen Verstellvorgangs vorgesehen.

[0036] Von Bedeutung ist auch, daß das Einklemmschutzsystem auf das Zugmittel wirkende sogenannte statische Zugkräfte, die dann auftreten, wenn das Verstellteil gegen ein Hindernis läuft, von sogenannten dynamischen Kräften unterscheiden kann, die beispielsweise beim Befahren einer holprigen Wegstrecke auftreten.

[0037] Hierzu können Mittel zur Erfassung von Schwingungen des Verstellteils und/oder von dessen Beschleunigung in Verstellrichtung vorgesehen sein, die mit einer Elektronikeinheit gekoppelt sind, welche auf den Antriebsmotor des Verstellteils einwirkt. Diese Mittel zur Erfassung von Schwingungen und/oder der Beschleunigung des Verstellteils können wahlweise am Zugmittel oder an einem durch das Zugmittel bewegten Bauteil angreifen. Es eignet sich also insbesondere ein Beschleunigungssensor, der an einem bezüglich der Verstellbewegung ortsfesten Bauteil festgelegt ist.

[0038] Das erfindungsgemäße Einklemmschutzsystem eignet sich insbesondere zur Anwendung bei elektrisch verstellbaren Fensterhebern, bei denen das mit einem Antriebsmotor gekoppelte Zugmittel fest eingespannt ist und bei denen der Antriebsmotor selbst entlang der Verstellrichtung der Fensterscheibe bewegt wird.

[0039] Als Zugmittel kommen dabei vor allem ein Seil oder ein Zahnriemen in Frage.

[0040] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0041] Es zeigt:

[0042] Fig. 1 – einen Seilfensterheber mit einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems;

[0043] Fig. 2a–2c den Seilfensterheber gemäß Fig. 1 in verschiedenen Verstellpositionen;

[0044] Fig. 3 einen Seilfensterheber mit einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems;

[0045] Fig. 4 einen Seilfensterheber mit einem dritten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems.

[0046] In Fig. 1 ist schematisch ein Fensterheber zum Verstellen einer Fensterscheibe 1 in einem Kraftfahrzeug dargestellt.

[0047] Zum Antrieb des Fensterhebers dient ein Elektromotor 10, der mit einem Antriebsgehäuse 11 verbunden ist, in dem ein mit dem Antriebsmotor 10 gekoppeltes Verstellgetriebe gelagert ist. Das Antriebsgehäuse weist an seinem oberen Ende zwei Laschen 41, 42 auf, über die das Antriebsgehäuse 11 im Bereich der Scheibenunterkante 3 mit der Fensterscheibe 1 verbunden ist. Als Verbindungsmittel dienen dabei Bolzen 2, die in bekannter Weise durch entsprechende Löcher der Fensterscheibe 1 geführt sind.

[0048] Der Antriebsmotor 10 treibt über das in dem Antriebsgehäuse 11 angeordnete Verstellgetriebe eine Seiltrommel 12 an, die von einem Seil 5 umschlungen ist.

[0049] Der Seilabschnitt unterhalb der Seiltrommel 12 wird dabei um ein Seilumlenkstück 15 bis zu einer Seileinhängung 60 für das untere Seilende 6 geführt. Die untere Seileinhängung 60 umfaßt ein Führungsstück 64, das gleitend in einem Führungskanal 63 gelagert ist und das zur Aufnahme des unteren Seilendes 6 dient.

[0050] Das Führungsstück 64 stützt sich über eine Schraubenfeder 61 federnd an dem Umlenkstück 15 ab. Die Feder 61 hat eine kleinere Federkonstante als die nachfolgend beschriebene Feder 21, die im oberen Abschnitt des Seiles 5 angeordnet ist, und dient zum sogenannten Seillängenausgleich. Das heißt, mit der Feder 61 sollen Änderungen der

Länge des Seiles 5 kompensiert werden, die aufgrund von Verschleiß bei einer langandauernden Nutzung des Fensterhebers auftreten.

[0051] Der oberhalb der Seiltrommel 12 verlaufende Seilabschnitt wird über ein oberes Umlenkstück 14 zu einer oberen Seileinhangung 20 geführt, die gleichzeitig als Einrichtung zum Erkennen eines Einklemmfalles dient.

[0052] Diese Einrichtung umfaßt ein Führungsstück 24, das gleitend in einen Führungskanal 23 gelagert ist und das sich über eine vorgespannte Schraubenfeder 21 an dem oberen Seilumlenkstück 14 abstützt. An dem Seilumlenkstück 14 und dem Führungsstück 24 ist dabei jeweils ein Kontaktelement 26 derart angeordnet, daß die beiden Kontaktelemente 26 einen Sensor 25 bilden.

[0053] Dieser Sensor 25 erzeugt ein Signal, wenn auf den Seilabschnitt oberhalb der Seiltrommel 12 eine Kraft F in Richtung auf die Seiltrommel 12 wirkt, die hinreichend groß ist, um die Schraubenfeder 21 soweit zusammenzudrücken, daß die beiden Kontaktelemente 26 des Sensors 25 in Kontakt geraten.

[0054] Die vorstehend beschriebene Einrichtung 20 zur Feststellung eines Einklemmfalles ist in eine Türmodulelektronik 50 integriert, die einen Schalterblock 53 umfaßt, mit dem verschiedene Funktionseinheiten der Fahrzeugtür (insbesondere der Fensterheber) ausgelöst werden können.

[0055] Die Einrichtung 20 zur Feststellung eines Einklemmfalles bildet somit eine einheitliche Baugruppe mit der Türmodulelektronik 50, die über einen Stecker 51 mit weiteren elektrischen Funktionseinheiten (wie z. B. dem Antriebsmotor) gekoppelt werden kann.

[0056] Diese Baugruppe 20, 50 wird – beispielsweise über eine Clipsverbindung – an einem tragenden Teil der Fahrzeugtür befestigt. Als tragendes Teil eignet sich beispielsweise ein Türmodulträger, der später mit dem Türinnenblech verbunden wird.

[0057] Das in Fig. 1 dargestellte Einklemmschutzsystem umfaßt zusätzlich Mittel 31 zur Deaktivierung des Einklemmschutzes kurz vor dem vollständigen Schließen der Fensterscheibe 1.

[0058] Zur Deaktivierung des Einklemmschutzsystems ist dabei ein Unterbrechungselement 32 vorgesehen, der an dem Antriebsgehäuse 11 befestigt ist und sich daher zusammen mit der Fensterscheibe 1 bewegt. Der Unterbrechungskontakt 32 ist derart ausgebildet und derart an dem Antriebsgehäuse 11 angeordnet, daß er unmittelbar vor dem Einlauf der Oberkante der Fensterscheibe 1 in die Scheibendichtung zwischen die beiden Kontaktelemente 26 des Sensors 25 gerät. Dadurch verhindert das Unterbrechungselement 32 das Schließen der beiden Kontaktelemente 26, so daß beim Einlauf der Fensterscheibe in die Scheibendichtung kein Einklemmfall mehr detektiert werden kann.

[0059] Selbst wenn also beim Einlauf der Fensterscheibe 1 in die Scheibendichtung große Kräfte auf die Fensterscheibe 1 und damit auf das Seil 5 wirken, so wird dies nicht als ein Einklemmfall eingestuft und der Schließvorgang bis zum vollständigen Schließen der Fensterscheibe fortgesetzt. Die Abschaltung des Einklemmschutzsystems unmittelbar vor dem Einlauf der Scheibenoberkante in die Scheibendichtung ist auch mit keinerlei Risiko verbunden; denn sobald der Spalt zwischen Scheibenoberkante und Scheibendichtung hinreichend klein ist, ist das Einklemmen eines Gegenstands zwischen Scheibenoberkante und Scheibendichtung nicht mehr möglich.

[0060] Das Unterbrechungselement 32 ist vorzugsweise in seiner Position einstellbar mit dem Gehäuse 11 verbunden. Dadurch kann die Position des Unterbrechungselementes 32 exakt so eingestellt werden, daß die Deaktivierung des Einklemmschutzsystems kurz vor dem Erreichen der

Scheibendichtung erfolgt. Eine spätere, erneute Justierung des Unterbrechungselements 32 kann beispielsweise erforderlich sein, wenn sich aufgrund von Verschleiß die Länge des Seils 5 geändert hat.

[0061] Die Mittel zur Deaktivierung des Einklemmschutzsystems beim Einlaufen der Fensterscheibe in die Scheibendichtung können anstelle des mechanischen Unterbrechungselements 32 auch einen Sensor umfassen, der den Einlauf der Fensterscheibe in die Scheibendichtung überwacht. Hier kommt eine Vielzahl mechanischer, kapazitiver, induktiver, magnetischer oder optischer Sensoren in Betracht. Ein Ausführungsbeispiel hierzu wird weiter unten anhand der Fig. 3 beschrieben werden.

[0062] Im folgenden wird nun anhand der Fig. 2a bis 2c die Funktion des anhand der Fig. 1 beschriebenen Einklemmschutzsystems näher erläutert.

[0063] In den Fig. 2a bis 2c wurde der Übersichtlichkeit halber jeweils auf die Darstellung der Türmodulelektronik 50 verzichtet. In diesen Figuren soll insbesondere das Verhalten der Einrichtung 20 zur Feststellung eines Einklemmfalles beim Schließen der Fensterscheibe 1 dargestellt werden.

[0064] In Fig. 2a ist ein idealer, störungsfreier Schließvorgang der Fensterscheibe 1 dargestellt. In diesem Zustand wird durch den Antriebsmotor 10 über ein in dem Antriebsgehäuse 11 angeordnetes Verstellgetriebe die Seiltrommel 12 gedreht, um die das Seil 5 gewickelt ist. Da das Seil 5 an seinen beiden Enden 6, 7 fest eingespannt ist und dort mit einem tragenden Teil der Fahrzeugtür verbunden ist, bewirkt die Drehung der Seiltrommel 12, daß sich der Antriebsmotor 10 zusammen mit dem Antriebsgehäuse 11 und der Fensterscheibe 1 bewegt. Wird der Motor 10 dabei derart bestrahlt, daß sich die Seiltrommel 12 nach rechts dreht, so wird die Fensterscheibe 1 angehoben.

[0065] Beim Anheben der Fensterscheibe 1 wirkt auf den oberhalb der Seiltrommel 12 befindlichen Abschnitt des Seiles 5 eine Kraft F, die vom Seilende 7 auf die Seiltrommel 12 hin gerichtet ist. Da das Seilende 7 von einem Führungsstück 24 aufgenommen wird, das verschieblich in einem Führungskanal 23 lagert, der parallel zu der Ausrichtung des oberen Seilabschnitts orientiert ist, neigen die beiden Kontaktelemente 26 dazu, sich unter der Kraft F aufeinander zuzubewegen. Dies wird aber durch die Schraubenfeder 21 verhindert, die vorgespannt zwischen dem Umlenkstück 14 und dem Führungsstück 24 aufgenommen ist.

[0066] Die Feder 21 ist derart ausgelegt, daß sowohl sie die Gewichtskraft der Fensterscheibe 1 als auch die im normalen Betrieb beim Anheben der Fensterscheibe 1 entstehenden Reibungskräfte sowie eine vorgegebene Überschußkraft kompensieren kann. Solange sich also die Summe aus der Gewichtskraft der Fensterscheibe 1, aus der mindestens beim Heben der Fensterscheibe 1 auftretenden Reibungskraft (minimale Reibungskraft) und aus der Überschußkraft, die bei ungünstigen Reibverhältnissen auftreten kann, unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt, wird die Schraubenfeder 21 nicht soweit zusammengedrückt, daß sich die Kontaktelemente 26 schließen. Erst wenn die Überschußkraft so groß wird, daß die vorstehend definierte Gesamtkraft den vorgegebenen Wert übersteigt, schließt sich der Kontakt 26.

[0067] Dieser Zustand ist in Fig. 2b dargestellt. Das Schließen der Kontakte 26 deutet darauf hin, daß hier beim Anheben der Fensterscheibe 1 ein Einklemmfall aufgetreten ist. Dies bedeutet, daß ein Objekt zwischen der Oberkante der Fensterscheibe und der Scheibendichtung eingeklemmt wurde. Indem der Antriebsmotor 10 versucht, die Fensterscheibe 1 auch gegen den Widerstand des eingeklemmten Objektes weiter anzuheben, steigt die auf dem oberen Abschnitt des Seiles 5 wirkende Kraft F so stark an, daß die Fe-

der 21 zusammengedrückt wird und sich die Kontakte 26 schließen.

[0068] Durch das Schließen der Kontakte 26 wird ein elektrisches Signal erzeugt, das von der Türmodulelektronik 50 ausgewertet und als Hinweis auf einen einzelnen Fall erkannt wird. Daraufhin gibt die Türmodulelektronik 50 ein entsprechendes Signal an den Antriebsmotor 10 ab, der daraufhin seine Drehrichtung umkehrt, um den eingeklemmten Gegenstand freizugeben.

[0069] In Fig. 2c ist das Einfahren der Fensterscheibe 1 in die obere Scheibendichtung dargestellt. Hierbei wirken auf die Fensterscheibe 1 stark erhöhte Reibungskräfte ein, da die Scheibendichtung in der Regel fest gegen die Scheibenoberkante drückt. Diese Reibungskräfte können ebenfalls dazu führen, daß die Schraubenfeder 21 soweit zusammengedrückt wird, bis sich die Kontaktelemente 26 berühren. Dies wird beim Einfahren der Fensterscheibe 1 in die Scheibendichtung jedoch durch das Unterbrechungselement 32 verhindert, das sich zwischen die beiden Kontaktelemente 26 geschoben hat.

[0070] So erlaubt das, erfindungsgemäße Einklemmschutzsystem also nicht nur ein zuverlässiges Erkennen eines Einklemmfalles (vgl. Fig. 2b), sondern auch ein sicheres Einfahren der Fensterscheibe in die obere Scheibendichtung.

[0071] Hierbei ist besonders vorteilhaft, daß die Schraubenfeder 21 sogleich als Dämpfungsmittel dienen kann, das dem Fensterhebersystem die erforderliche Elastizität verleiht. Hierdurch können die Dämpfungsmittel eingespart werden, die ansonsten in dem an den Antriebsmotor 10 gekoppelten Verstellgetriebe angeordnet sind.

[0072] Beim Befahren holpriger Strecken oder aus anderen Gründen können im Kraftfahrzeug Schwingungen auftreten, die ebenfalls Kräfte an dem Seil 5 hervorrufen. Diese "dynamischen Kräfte" verstärken die an dem Seil 5 wirkenden "statischen Kräfte", die von dem Antriebsmotor 10 hervorgerufen werden.

[0073] Für eine zuverlässige Erkennung eines Einklemmfalles ist es erforderlich, die dynamischen Kräfte separat zu erfassen und zu eliminieren. Denn diese Kräfte haben mit einem Einklemmfall nichts zu tun; jedoch tragen sie trotzdem zu der an dem Seil 5 wirkenden Gesamtkraft bei.

[0074] Zur Bestimmung der dynamischen Kräfte, die an dem Seil 5 bzw. der Fensterscheibe 1 wirken, kann beispielsweise ein Beschleunigungssensor bzw. ein Schwingungssensor verwendet werden. Als solcher eignet sich u. a. ein Drucksensor, dessen Belastung beim Auftreten von Schwingungen zeitlich stark schwankt. Daraus können in einer Elektronikeinheit die dynamischen Kräfte errechnet und bei der Bestimmung des Einklemmfalles eliminiert werden.

[0075] Diese Sensoren können mit dem Seil 5 selbst oder mit einem durch das Seil bewegten Teil, wie z. B. dem Motor 10, dem Antriebsgehäuse 11 oder der Fensterscheibe 1 gekoppelt sein.

[0076] Neben dem oben erwähnten Drucksensor eignen sich zur Bestimmung von Schwingungen auch ein Hallsensor, der ortsfest gelagert ist und mit einem mit dem Seil gekoppelten Magneten zusammenwirkt, oder eine das Seil umfassende Spule, in der aufgrund von Schwingungen des Seiles Stromstöße induziert werden.

[0077] Treten nun beim Überfahren eines Schlagloches oder dergleichen schlagartig sehr große dynamische Kräfte auf, so kann vorgesehen sein, daß das Einklemmschutzsystem kurzzeitig abgeschaltet wird, um ein fehlerhaftes Auslösen des Einklemmschutzsystems zu vermeiden. Dabei kann es angezeigt sein, das Einklemmschutzsystem aus Sicherheitsgründen wieder einzuschalten, wenn dieser Zustand über einen längeren Zeitraum hin (beispielsweise

mehr als 200 ms) andauert. Ansonsten bestünde die Gefahr, daß durch die sehr großen dynamischen Kräfte die von einem tatsächlichen Einklemmfall hervorgerufenen Kräfte überlagert werden und das Vorliegen des Einklemmfalles nicht erkannt wird.

[0078] Bei dem vorliegenden Einklemmschutzsystem besteht grundsätzlich das Problem, daß bei einem Bruch der Feder 21 die beiden Kontakte 26 dauerhaft miteinander in Kontakt stünden. Ein automatisches Schließen der Fensterscheibe wäre dann nicht mehr möglich, weil bereits kurz nach dem Anfahren der Fensterscheibe deren Bewegung wegen eines vermeintlichen Einklemmfalles wieder umgekehrt würde.

[0079] Dieses Problem kann in einfacher Weise dadurch behoben werden, daß zusätzlich der Verlauf des Motorstroms beim Heben der Fensterscheibe überwacht wird; denn ein Einklemmfall muß stets mit einem starkem Anstieg des Motorstroms einhergehen.

[0080] Wird während eines vermeintlichen Einklemmfalles kein Einstieg des Motorstroms beobachtet, so spricht dies für einen Defekt des Einklemmschutzsystems. In diesem Fall kann vorgesehen sein, daß sowohl das Einklemmschutzsystem als auch die Funktion "automatisches Anheben der Fensterscheibe aufgrund einmaliger Betätigung eines Schalters" ausgeschaltet werden.

[0081] Die Fensterscheibe kann dann nur noch durch die Dauerbetätigung des entsprechenden Schalters geschlossen werden. Ein versehentliches Herbeiführen eines Einklemmfalles ist dadurch ausgeschlossen.

[0082] Ferner können Mittel zum Deaktivieren des Einklemmschutzes durch Betätigung eines Schalters vorgesehen sein. Diese Mittel können ein Unterbrechungselement umfassen, das bei Betätigung des genannten Schalters zwischen die beiden Kontaktelemente 26 geschwenkt wird.

[0083] Das Deaktivieren des Einklemmschutzsystems kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn im Winter eine vereiste Scheibe entgegen starker Kräfte angehoben werden soll.

[0084] In Fig. 3 ist ein Fensterheber mit einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems schematisch dargestellt.

[0085] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 stimmt in weiten Teilen mit dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel überein. Zur Bezeichnung identischer Bauteile werden dabei in Fig. 3 dieselben Bezugszeichen wie in den Fig. 1 und 2 verwendet. Im folgenden werden lediglich diejenigen technischen Merkmale des Ausführungsbeispiels der Fig. 3 näher erläutert, die die Unterschiede zu den Fig. 1 und 2 begründen.

[0086] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist weder an dem oberen Umlenkstück 14 noch an dem mit dem oberen Seilende 7 verbundenen Führungsstück 24 ein Kontaktelement vorgesehen. Die Schraubenfeder 21, die zwischen dem Umlenkstück 14 und dem Führungsstück 24 angeordnet ist, dient daher hier ausschließlich als Dämpfungsmittel, nicht aber zur Erkennung eines Einklemmfalles.

[0087] Zur Erkennung eines Einklemmfalles ist vielmehr ein Dehnmeßstreifen 28 auf dem Seilabschnitt oberhalb der Seiltrommel 12 befestigt. Dieser Dehnmeßstreifen 28 registriert eine Dehnung des Seiles 5 aufgrund starker Kräfte F, die auf das Seil 5 wirken. Hierzu kann der Dehnmeßstreifen 28 beispielsweise eine Wheatstonsche-Brücke umfassen. Bei einer Dehnung des oberen Abschnitts des Seils 5 aufgrund einer auf diesen Seilabschnitt wirkenden Kraft F erzeugt dieser Dehnmeßstreifen ein elektrisches Signal, das einer mit dem Antriebsmotor 10 verbundenen Elektronikeinheit 17 zugeleitet wird. Übersteigt die Dehnung des Seiles 5 und damit die auf das Seil 5 wirkende Kraft F einen be-

stimmten, vorgegebenen Wert, so wird dies von der Elektronikeinheit 17 als ein Einklemmfall ausgelegt. In diesem Fall wird in bekannter Weise die Drehrichtung des Antriebsmotors umgekehrt, um das eingeklemmte Objekt freizugeben.

[0088] Anstelle des Dehnmeßstreifens 28 können im oberen Abschnitt des Seiles 5 auch andere Sensoren angeordnet sein, um einen Einklemmfall zu detektieren. So kann als Sensor ein Lichtleiter verwendet werden, der an das Seil 5 gekoppelt ist und dessen Leitfähigkeit bei einer Dehnung des Seils geändert wird. Ferner können auch magnetische, induktive oder kapazitive Sensoren verwendet werden, um die auf das Seil 5 oberhalb der Seiltrommel 12 wirkende Kraft F zu bestimmen.

[0089] Eine weitere Möglichkeit zur Feststellung eines Einklemmfalles besteht darin, bei Position 29 auf der von dem Seil 5 belegten Oberfläche des oberen Umlenkstückes 14 einen Drucksensor anzuordnen. Je größer die auf das Seil wirkende Zugkraft F ist, desto stärker wird das Seil 5 bei Position 29 gegen die Oberfläche des Umlenkstückes 14 gedrückt. Dieser Druck kann durch einen Drucksensor gemessen und dann zu der Elektronikeinheit 17 geleitet werden, wo das Ausgangssignal des Drucksensors zur Ermittlung eines Einklemmfalles verwertet wird.

[0090] Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 sind Mittel 36 vorgesehen, um den Einklemmschutz beim Einfahren der Fensterscheibe 1 in eine Scheibendichtung zu deaktivieren. Diese Mittel 36 umfassen hier einen Sensor 37, der aus einem elastischen Element gebildet ist, das einen Hohlraum umfaßt, in dem einander gegenüberliegend zwei elektrische Kontakte angeordnet sind. Dieser Sensor 37 ist mit dem Antriebsgehäuse 11 verbunden und bewegt sich daher stets zusammen mit dem Antriebsmotor 10 und der Fensterscheibe 1.

[0091] Kurz vor dem Einlauf der Scheibenoberkante in die Scheibendichtung (d. h. sobald die Scheibenoberkante noch etwa 3 mm von der Scheibendichtung entfernt ist) gerät dieser Sensor 37 in Kontakt mit einer ihm zugeordneten Anschlagfläche 24a des Führungsstückes 24. Dadurch wird der Sensor 37 derart elastisch verformt, daß die beiden Kontaktelemente miteinander in Kontakt geraten. Das hierbei ausgelöste elektrische Signal wird ebenfalls der Elektronikeinheit 17 zugeführt, die aufgrund dieses Signals den Einklemmschutz deaktiviert. Hierdurch wird ein sicheres Einfahren der Fensterscheibe in die Scheibendichtung ermöglicht, auch wenn hier Kräfte an dem Seil 5 auftreten, die üblicherweise als Hinweis auf einen Einklemmfall gewertet würden.

[0092] Auch bei der Verwirklichung des Sensors 37 können neben dem vorstehend geschilderten Prinzip eine Vielzahl weiterer Sensorprinzipien zur Anwendung kommen. Auch hier kann beispielsweise die Verformung eines Lichtleiters das erforderliche Sensorsignal erzeugen. Ferner ist es denkbar, die Position der Fensterscheibe 1 optisch zu überwachen. Hierbei ist auch eine indirekte optische Überwachung möglich, bei der die Belegung der Seiltrommel 12 mit dem Seil 5 optisch bestimmt wird.

[0093] In Fig. 4 wird schematisch ein Seilfensterheber mit einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems gezeigt.

[0094] Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen die an dem Antriebsgehäuse 11 angeformten Laschen 41, 42 jeweils ein Langloch 45 bzw. 46 auf, in das jeweils ein Bolzen 2 eingesteckt ist, der wiederum mit der Fensterscheibe verbunden ist. Die Langlöcher 45, 46 sind parallel zur Erstreckungsrichtung des Seiles 5 orientiert. Sie lassen daher eine Bewegung des Motors 10 und des Antriebsgehäuses 11 relativ zu der Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 in Heberichtung der Fensterscheibe 1 zu.

[0095] Andererseits ist zwischen der Oberkante 11a des Antriebsgehäuses 11 und der Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 ein Federelement 22 angeordnet, das aufgrund des Gewichtes der Fensterscheibe 1 federnd gegenüber der Oberfläche 11a des Antriebsgehäuses 11 vorgespannt ist.

[0096] Neben dem Federelement 22 ist zwischen der Oberfläche 11a des Antriebsgehäuses 11 und der Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 ein Sensorelement 27 angeordnet. Das Sensorelement 27 besteht aus einem verformbaren Material und weist eine Aussparung auf, in der einander gegenüberliegend zwei elektrische Kontaktelemente 27a vorgesehen sind.

[0097] Das Federelement 22 und der Sensor 27 bilden eine Einrichtung zum Erkennen eines Einklemmfalles, mit der ein Einklemmfall wie folgt festgestellt wird:

Ist ein Objekt zwischen der Oberkante der Fensterscheibe 1 und der Scheibendichtung eingeklemmt, so ist ein weiteres Anheben der Fensterscheibe 1 unmöglich. Andererseits ist der Antriebsmotor 10 nach wie vor aktiv und wirkt über das Verstellgetriebe auf die Seiltrommel 12 ein, um diese zu drehen. Dadurch wird der oberhalb der Seiltrommel 1 befindliche Abschnitt des Seiles 5 weiter gespannt, und der Antriebsmotor 10 sowie das Antriebsgehäuse 11 werden entgegen der Vorspannkraft des Federelementes 22 weiter angehoben. Bei einer hinreichend großen Kraft wird das Federelement 22 dabei derart verformt, daß sich die Oberkante 11a des Antriebsgehäuses 11 so weit auf die Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 zubewegt, daß die beiden Kontaktelemente 27a des Sensors 27 miteinander in Kontakt geraten. Dadurch wird ein elektrisches Signal erzeugt, welches der Elektronikeinheit 17 zugeführt und dort ausgewertet wird.

[0098] Aufgrund dieses Signals kann dann in bekannter Weise eine Umkehr der Drehrichtung des Antriebsmotors 10 hervorgerufen werden, um das eingeklemmte Objekt freizugeben.

[0099] Das Sensorelement 27 und die erforderlichen elektrischen Leitungen können dabei in einfacher Weise mit einer Folie an der Fensterscheibe 1 im Bereich ihrer Unterkante 3 befestigt werden.

[0100] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß es ein zuverlässiges Einklemmschutzsystem zur Verfügung stellt, welches nur einen extrem kleinen Bauraum zwischen der Fensterscheibe und dem Antriebsgehäuse erfordert.

[0101] Im Fall einer Verbundglasscheibe könnten sogar Teile des Einklemmschutzsystems in das Verbundglas integriert werden.

[0102] Auch das Einklemmschutzsystem gemäß Fig. 4 kann mit einer geeigneten Vorrichtung zur Deaktivierung des Einklemmschutzes beim Einfahren der oberen Scheibenkante in eine Scheibendichtung kombiniert werden.

[0103] Alle vorbeschriebenen Varianten des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems lassen sich auch dazu verwenden, das Absenken der Fensterscheibe zu überwachen, soweit dies erforderlich ist. Hierzu müßten die oben aufgeführten Maßnahmen entsprechend auf den unterhalb der Seiltrommel 12 gelegenen Abschnitt des Seiles 5 übertragen werden.

[0104] Ferner läßt sich das vorbeschriebene Einklemmschutzsystem auch auf Verstellvorrichtungen mit einem beweglichen, z. B. umlaufenden Zugmittel (wie z. B. einer geschlossenen Seilschleife) anwenden.

Patentansprüche

1. Verstellvorrichtung für Verstellteile in Kraftfahrzeugen mit

a) einem einen Antriebsmotor umfassenden An-

trieb,
 b) einem mit dem Antriebsmotor gekoppelten Zugmittel,
 c) Mitteln zur Übertragung der auf das Zugmittel wirkenden Zugkraft auf das Verstellteil und
 d) einer Einklemmschutzvorrichtung, mittels der das Vorliegen eines Einklemmfalles anhand der auf das Zugmittel wirkenden Zugkraft feststellbar ist und durch die ein Stoppen der Bewegung und/oder eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Verstellteiles auslösbar ist,
 insbesondere für verstellbare Fensterscheiben oder Schiebedächer,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Zugmittel (5) flexibel ausgebildet und im Bereich seiner Enden (6, 7) fest eingespannt ist, daß der Antrieb (10, 11) mitfahrend mit dem Verstellteil (1) gekoppelt ist und daß Mittel (31, 36) vorgesehen sind, die den Einklemmschutz deaktivieren, wenn sich das Verstellteil (1) jenseits einer vorgebbaren Position des von ihm beschriebenen Verstellweges befindet, und die gemeinsam mit dem Antrieb (10, 11) bewegbar sind.
 2. Verstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einklemmfall festgestellt wird, wenn die auf das Zugmittel (5) wirkende Zugkraft (F) einen vorgegebenen Wert überschreitet.
 3. Verstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (20, 28, 29) zur Feststellung eines Einklemmfalles unmittelbar mit dem Zugmittel (5) und/oder einem durch das Zugmittel (5) bewegbaren Bauelement (1, 10, 11) gekoppelt ist.
 4. Verstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (20) zur Feststellung eines Einklemmfalles ein unter Einwirkung der Zugkraft (F) elastisch verformbares Element (21, 22) aufweist, das mit dem Zugmittel (5) in Wirkverbindung steht.
 5. Verstelleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einklemmfall festgestellt wird, wenn die Verformung des unter Einwirkung der Zugkraft (F) verformbaren Elements (21, 22) entlang zumindest einer Raumrichtung ein vorgebbaren Wert übersteigt.
 6. Verstelleinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Zugkraft (F) ein Federelement (21, 22) vorgesehen ist.
 7. Verstelleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (21) ortsfest abgestützt ist und daß die auf das Zugmittel (5) wirkende Verstellkraft zumindest teilweise auch auf das Federelement (21) einwirkt.
 8. Verstelleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (22) an dem Verstellteil (1) abgestützt ist und daß die auf das Zugmittel (5) wirkende Verstellkraft zumindest teilweise auch auf das Federelement (21) einwirkt.
 9. Verstelleinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugmittel (5) über ein mit dem Zugmittel (5) verbundenes, bewegliches Bauelement (1, 11, 24) auf das Federelement (21, 22) einwirkt.
 10. Verstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (21, 22) als Druckfeder ausgebildet ist.
 11. Verstelleinrichtung nach den Ansprüchen 7, 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (21) zwischen einem bezüglich der Bewegung des Verstellteiles (1) ortsfesten Stützelement (14) und einem

mit dem Zugmittel (5) verbundenen Bauelement (24) aufgenommen ist.
 12. Verstelleinrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (22) zwischen einem Endabschnitt (3) des Verstellteiles (1) und einem mit dem Zugmittel (5) verbundenen Bauelement (10, 11) unter Vorspannung aufgenommen ist.
 13. Verstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer vorgebbaren auf das verformbare Element (21, 22) wirkenden Kraft ein Signal ausgelöst und/oder der Stromkreis des Antriebsmotors (10) unterbrochen wird.
 14. Verstelleinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal durch das Schließen eines elektrischen Kontaktes (26, 27a) ausgelöst wird.
 15. Verstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Zugmittel (5) wirkende Zugkraft (F) durch einen Sensor (28, 29) bestimmt wird, der mit dem Zugmittel (5) in Wirkverbindung steht.
 16. Verstelleinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (29) als Drucksensor ausgebildet ist, der zwischen dem Zugmittel (5) und einem eine Auflage für das Zugmittel (5) bildenden Bauteil (4) angeordnet ist.
 17. Verstelleinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (29) auf der Oberfläche eines Umlenkstückes (14) für das Zugmittel (5) angeordnet ist.
 18. Verstelleinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (28) als Dehnmeßelement ausgebildet ist, mit dem die Dehnung des Zugmittels (5) oder eines durch das Zugmittel vorgespannten Teiles unter der Zugkraft (F) bestimmbar ist.
 19. Verstelleinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als Verdrehmeßelement ausgebildet ist, mit dem ein Verdrillen des Zugmittels (5) unter der Zugkraft bestimmbar ist.
 20. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (36) zur Deaktivierung des Einklemmschutzes einen Sensor (37) umfassen, der mit einem durch das Zugmittel (5) bewegbaren Bauelement (10, 11) in Wirkverbindung steht.
 21. Verstelleinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (37) bei Erreichen der vorgebbaren Position den Einklemmschutz deaktiviert.
 22. Verstelleinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (37) einen Schaltkontakt umfaßt und beim Erreichen der vorgebbaren Position des Verstellweges gegen einen Anschlag (24a) fährt, so daß der Schaltkontakt geschlossen und der Einklemmschutz deaktiviert wird.
 23. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (31) zur Deaktivierung des Einklemmschutzes ein Unterbrechungselement (32) umfassen, das beim Erreichen der vorgebbaren Position des Verstellweges auf die Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles (20) einwirkt.
 24. Verstelleinrichtung nach Anspruch 14 und 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterbrechungselement (32) als mechanisches Bauelement ausgebildet ist, das beim Erreichen des vorgebbaren Punktes des Verstellweges das Schließen des elektrischen Kontaktes (26) verhindert.
 25. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Vor-

liegen eines Einklemmfalles zusätzlich anhand einer Auswertung der Veränderung des Motorstroms überprüft wird.

26. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel zum manuellen Deaktivieren der Einklemmschutzvorrichtung während eines Verstellvorganges. 5

27. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (56) zur Erfassung von Schwingungen des Verstellteils (1) und/ oder dessen Beschleunigung in Verstellrichtung vorgesehen sind, die mit einer Elektronikeinheit (17) gekoppelt sind, die auf den Antriebsmotor (10) des Verstellteils (1) einwirkt. 10

28. Verstelleinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (56) zur Erfassung von Schwingungen und/oder Beschleunigungen des Verstellteils (1) am Zugmittel (5) oder einem durch das Zugmittel (5) bewegten Bauteil (1, 10, 11, 24) angreifen. 15

29. Verstelleinrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (56) zur Erfassung von Schwingungen und/oder der Beschleunigung des Verstellteils (1) an einem bezüglich der Verstellbewegung ortsfesten Bauteil (14) festgelegt sind. 20

30. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellteil (1) eine Fensterscheibe ist. 25

31. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugmittel (5) in zwei Ebenen verformbar ausgebildet ist, z. B. als Seil oder als Kugelschleife. 30

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

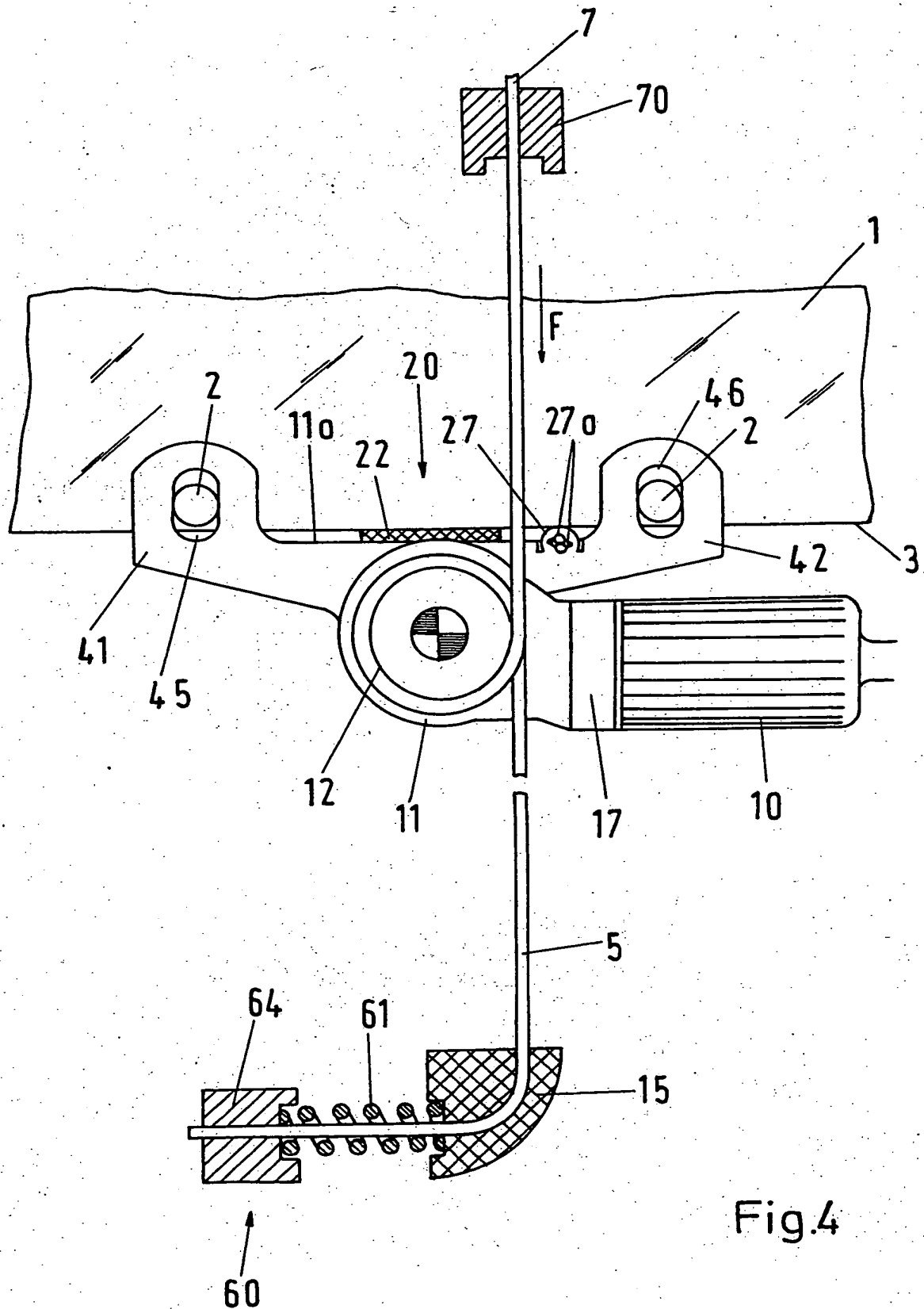


Fig.4

